

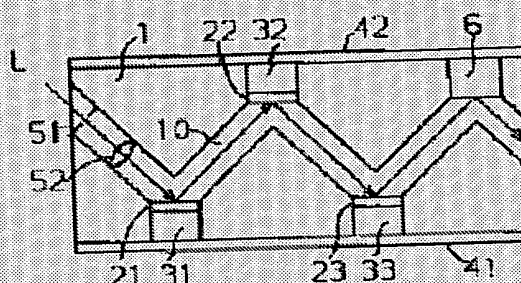
# RADIATION ENERGY DETECTOR

Patent number: JP9053991  
Publication date: 1997-02-25  
Inventor: HISHIKARI ISAO; ISHIGE MITSUO  
Applicant: CHINO CORP  
Classification:  
- international: G01J5/00; G01B11/06; G01B15/00; G01N21/35  
- european:  
Application number: JP19950225838 19950810  
Priority number(s):

## Abstract of JP9053991

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a small-sized, inexpensive radiation energy detector which can produce detection signals of a plurality of wavelengths by a structure wherein radiation energies passed through a plurality of interference filters having different transmission wavelengths are detected individually and reflected by respective interference filters.

**SOLUTION:** Interference membrane filters 21, 22, 23,... having different transmission wavelength characteristics and elements 31, 32, 33,... for detecting the passed radiation energy are arranged oppositely, while being integrated and shifted from each other, on a holder 1 of rectangular prism metal block or the like. A radiation energy L incident on one end part of the holder 1 passes through a diaphragm 51 and a lens 52 to be made a parallel light, and reaches the filter 21. The light passed through the filter 21 is detected by the detection element 31 and the light having a wavelength longer than the transmission wavelength is reflected toward the filter 22. Similarly, transmission and reflection are repeated in the filters 22, 23 before the light reaches a next interference filter. Since the measuring light is parallelized, the quantity of light is not reduced and the light receiving efficiency is enhanced.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-53991

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J	5/00		G 0 1 J 5/00	D
G 0 1 B	11/06		G 0 1 B 11/06	G
	15/00		15/00	A
G 0 1 N	21/35		G 0 1 N 21/35	A

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-225838

(22) 出願日 平成7年(1995)8月10日

(71) 出願人 000133526

株式会社チノー

東京都板橋区熊野町32番8号

(72) 発明者 菱刈 功

東京都板橋区熊野町32番8号 株式会社チノー内

(72) 発明者 石毛 光雄

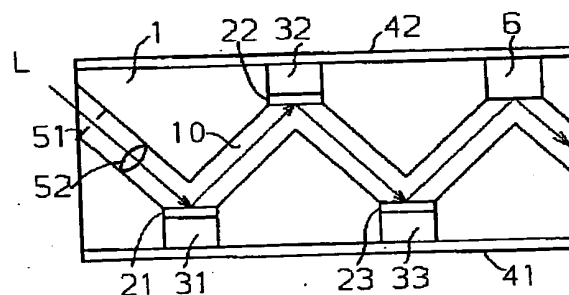
東京都板橋区熊野町32番8号 株式会社チノー内

(54) 【発明の名称】 放射エネルギー検出装置

(57) 【要約】

【課題】 小形で、安価に複数波長の検出信号を得ることができる放射エネルギー検出装置を提供することである。

【解決手段】 互いに異なる透過波長を有する複数の干渉膜フィルタ21、22、23と、これら各干渉膜フィルタを透過した放射エネルギーを検出する各干渉膜フィルタ毎に設けられた複数の検出素子31、32、33と、入射した放射エネルギーが順次各干渉膜フィルタを反射するように各干渉膜フィルタを互いに対向して設けた保持体1とを備えるようにした放射エネルギー検出装置である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】互いに異なる透過波長を有する複数の干渉膜フィルタと、これら各干渉膜フィルタを透過した放射エネルギーを検出する各干渉膜フィルタ毎に設けられた複数の検出素子と、入射した放射エネルギーが順次各干渉膜フィルタを反射するように各干渉膜フィルタを互いに対向して設けた保持体とを備えたことを特徴とする放射エネルギー検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、赤外線等の放射エネルギーを利用して被測定対象の温度、水分、厚み等の性状を光学的に測定するため用いられる放射エネルギー検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複数波長の赤外線等の放射エネルギーを検出するには、図 4 (a) で示すように、複数の互いに異なる透過波長を有するフィルタ F 1、F 2、…を設けた回転セクタ S を介して検出素子 D 0 に放射エネルギーを入射させていた。これでは、比率演算測定の場合、信号が短時間で大きく変化すると、図 4 (b) で示すように時刻 t 1、t 2 での測定時間差があるので、測定信号 e 1、e 2 のタイミングが異なってしまう、大きな演算誤差を生じ、しかも可動部があり、信頼性に欠ける問題点があった。このため、図 4 (c) で示すように、入射する放射エネルギーを複数のハーフミラー M 1、M 2 で順次分離し、フィルタ F 1、F 2、F 3 を介し複数の検出素子 D 1、D 2、D 3 に入射させる方法もあるが、この場合では、ハーフミラーを透過するごとに光量が減衰し、測定感度が不足し、しかも、ハーフミラー等の場所を多く取り、小形化が困難であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】また、回折格子等の分光手段で分光したり、FTIR 法（フーリエ変換赤外分光法）を用いて検出する方法もあるが、波長分離のため、受光効率が低下し、分光感度が低くなる問題点がある。

【0004】この発明の目的は、以上の点に鑑み、小形で、安価に複数波長の検出信号を感度良く得ることができる放射エネルギー検出装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、互いに異なる透過波長を有する複数の干渉膜フィルタと、これら各干渉膜フィルタを透過した放射エネルギーを検出する各干渉膜フィルタ毎に設けられた複数の検出素子と、入射した放射エネルギーが順次各干渉膜フィルタを反射するように各干渉膜フィルタを互いに対向して設けた保持体とを備えるようにした放射エネルギー検出装置である。

## 【0006】

【発明の実施の形態】図 1 は、この発明の一実施例を示

す構成説明図である。図において、1 は、例えば直方体の金属ブロック等の保持体で、各々異なる透過波長特性を持つ複数の干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…と、これら各干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…を透過した放射エネルギーを検出する各干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…毎に設けられた複数の検出素子 3 1、3 2、3 3、…とを一体としたものを上記保持体 1 の両側に設けて各干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…を互いに例えばずらして対向させ、保持体 1 の一端部から入射した放射エネルギー L が順次各干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…を反射するように保持体 1 内に光路 1 0 が形成されている。この場合、各干渉膜フィルタ 2 1、2 2、2 3、…とともに各検出素子 3 1、3 2、3 3、…は、保持体 1 の両側に設けられた一对の 2 枚のプリント基板のような素子保持板 4 1、4 2 に交互にずらした位置に夫々設けられて、保持体 1 の素子挿入穴に外側から夫々挿入されている。つまり、素子保持板 4 1 には、素子 3 1、3 3、素子保持板 4 2 には、素子 3 2 が設けられている。

【0007】つまり、保持体 1 において、その一端部から斜めに入射した放射エネルギー L が、絞り 5 1 を通過し、レンズ 5 2 で平行光線等とされ、干渉膜フィルタ 2 1 に達し、この干渉膜フィルタ 2 1 を透過した光は検出素子 3 1 で検出され、透過した波長以外の波長の光は干渉膜フィルタ 2 1 で反射し、次の干渉膜フィルタ 2 2 に達する。そして、干渉膜フィルタ 2 2 を透過した光は検出素子 3 2 で検出され、透過した波長以外の波長の光は干渉膜フィルタ 2 2 を反射し、次の干渉膜フィルタ 2 3 に達する。以下同様に、干渉膜フィルタ 2 3 を透過した光は検出素子 3 3 で検出され、透過した波長以外の波長の光は干渉膜フィルタ 2 3 を反射し、次の干渉膜フィルタに達し、レンズ 5 2 で測定光が平行光線化しているので、光量が減衰することなく、検出、反射することが繰り返される。そして、この場合、最後の位置の素子保持板 4 2 に、レーザー発光ダイオードのような発光手段 6 を設け、これにより、今までと逆方向に光を投光し、被測定対象の測定位置に光スポットを形成し、測定位置を目視することもできる。

【0008】つまり、図 2 で模式的に示すように、波長 λ について、バンドパスフィルタのようなある干渉膜フィルタの透過波長特性を実線 A とすれば、点線 B で示すように、それ以外のすべての波長の光を反射し、この反射光が次の干渉膜フィルタに到達することができ、同様に必要波長のみを透過し、それ以外の波長の光を反射し、各々必要波長について 100% 近く受光でき、きわめて効率良く複数波長の測光をすることができる。

【0009】なお、例えば、検出素子 2 1、2 2、2 3、…として、夫々 Si 素子、InGaAs 素子、サーモパイル素子等を用い、測温範囲に応じて用いたり、あるいは被測定対象の性状に応じた波長の光を検出するの

(3)

に適当な素子を用いればよい。また、保持体 1 の上記光路 10 として、光ファイバ、光ロッド等を用いてもよく、この場合、保持体 1 は、金属ブロックではなく内部が空洞の箱として構成できる。また、保持体 1 は、全体として、均熱性が良好なので、図示しない温度センサで検出し、測定回路において温度補償を容易に行うことができる。また、素子保持板 41、42 には、各種、アンプ等のアナログ素子、 $\mu$  c p u 等のデジタル素子からなる測定回路を設けることができ、例えば検出素子で得られた複数波長の信号についての増幅、比率演算等を行い、測温、性状測定する等の必要な測定演算が可能で、いっそう小型、コンパクトなものとなる。また、図 1 において、干渉膜フィルタ 21、22、23、…の反射角度は、順次反射することができれば、図示以外の角度でもよく、1 回毎の反射角度は異なってもよい。

【0010】図 3 は、この発明の他の一実施例を示す構成説明図である。図において、干渉膜フィルタ 21…、検出素子 31、…を設けた素子保持板 41…は、各々別々にユニット化されて構成され、入射した放射エネルギー L は、各々異なる透過波長特性を持つ干渉膜フィルタ 21、22、23、24、…を順次反射し、検出素子 31、32、33、34、…で順次検出される。これら干渉膜フィルタ、検出素子を設けた素子保持板 41、42、43、44、…のユニットは、必要個数分だけ用意すればよく、その配置は、図 1 のように対向した一対の 2 枚のものでなく、必要に応じ何段かに積層させて、小型、コンパクトに構成することができる。そして、検出素子で得られた複数波長の信号について測定演算を行うようにする。

【0011】なお、以上の例では、干渉膜フィルタについて説明したが同等の特性をもつものであれば、どのようなものでもよい。

【0012】

【発明の効果】以上述べたように、この発明は、互いに異なる透過波長を有する複数の干渉膜フィルタと、これ

ら各干渉膜フィルタを透過した放射エネルギーを検出する各干渉膜フィルタ毎に設けられた複数の検出素子と、入射した放射エネルギーが順次各干渉膜フィルタを反射するように各干渉膜フィルタを互いに対向して設けた保持体とを備えるようにした放射エネルギー検出装置である。このため、検出装置部分が、従来と比較して、小形でコンパクトに構成でき、受光効率もよく、安価に複数波長の検出信号を得ることができ、信頼性が向上する。また、回転セクタは不要なので、測定の時間差がなく、大きな入力信号の変化による測定誤差が少なく、複数信号の同時性が保て、しかも可動部がなく、高信頼性、高寿命なものとなる。また、複数のハーフミラー等を用いるものと比べ、光の減衰も少なく、高感度となり、部品点数が少なく、小形、コンパクトなものとなる。また、分光手段で分光したり、FTIR 法で検出する方法と比較し、広い波長範囲にわたり、波長分離が容易で、受光効率も高く、感度も必要分とすることができ、装置構成も簡素で済む。このように、小形で、安価に複数波長の検出信号を得ることができ、複数波長の信号を利用した多色放射温度計、水分計、光学的測定装置等の様々な用途に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を示す構成説明図である。

【図 2】この発明の一実施例を示す動作説明図である。

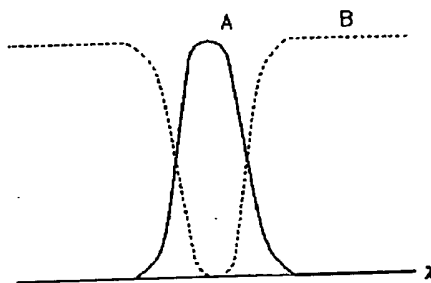
【図 3】この発明の一実施例を示す構成説明図である。

【図 4】従来例を示す構成説明図である。

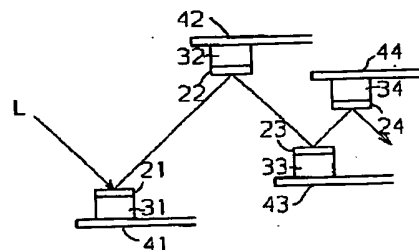
【符号の説明】

- 1 保持体
- 21、22、23、24 干渉膜フィルタ
- 31、32、33、34 検出素子
- 41、42、43、44 素子保持板
- 51 絞り
- 52 レンズ
- 6 発光素子

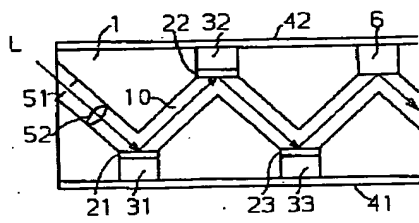
【図 2】



【図 3】



【図1】



【図4】

